



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets

⑪ Veröffentlichungsnummer:

0 056 127
A2

⑫

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

㉑ Anmeldenummer: 81110453.8

㉓ Int. Cl.³: **H 05 B 7/085, H 05 B 7/14**

㉒ Anmeldetag: 15.12.81

㉔ Priorität: 14.01.81 DE 3100921

㉕ Anmelder: C. CONRADTY NÜRNBERG GmbH & Co KG,
Grünthal 1-6, D-8505 Röthenbach a.d. Pegnitz (DE)

㉖ Veröffentlichungstag der Anmeldung: 21.07.82
Patentblatt 82/29

㉗ Erfinder: Rittmann, Friedrich, Am Buck 18,
D-8501 Rückersdorf b.Nürnberg (DE)
Erfinder: Zöllner, Dieter H., Dr., Händelstrasse 19,
D-8501 Schwaig b. Nürnberg (DE)

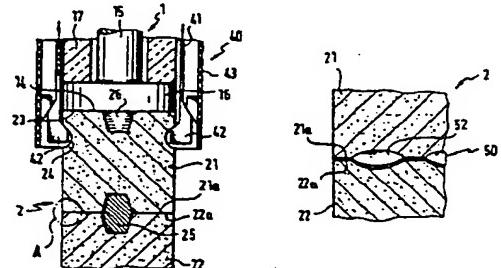
㉘ Benannte Vertragsstaaten: AT BE CH DE FR GB IT LI LU
NL SE

㉙ Vertreter: Füchsle, Klaus, Dipl.-Ing. et al, Hoffmann.
Eitie & Partner Patentanwälte Arabellastrasse 4,
D-8000 München 81 (DE)

㉚ Elektrode, insbesondere für Lichtbogenöfen oder die Schmelzflusselektrolyse.

㉛ Eine derartige Elektrode besteht aus mehreren, über Kontaktflächen (21a, 22a) elektrisch miteinander verbundenen Elektrodenabschnitten (21, 22).

Um einen guten elektrischen Kontakt zwischen den Kontaktflächen zweier benachbarter Elektrodenabschnitte auch in den Fällen zu sichern, in denen sich aufgrund von Bearbeitungstoleranzen in der Verbindung selbst bzw. durch die Ausbildung der Kontaktflächen der Elektrodenabschnitte eine ungenügende Kontaktierung der Kontaktflächen dieser Elektrodenabschnitte mit der Folge eines unzulässig hohen elektrischen Übergangswiderstands ergeben würden, weist mindestens eine der Kontaktflächen (21a, 22a) zweier benachbarter Elektrodenabschnitte (21, 22) in Richtung auf die andere Kontaktfläche vorspringende Flächenbereiche (52) auf, die im verbundenen Zustand der Elektrodenabschnitte in Kontakt mit der anderen Kontaktfläche liegen.



EP 0 056 127 A2

Elektrode, insbesondere für Lichtbogenöfen oder die Schmelz-
flußelektrolyse

Die Erfindung betrifft eine Elektrode, insbesondere für Lichtbogenöfen oder die Schmelzflußelektrolyse, bestehend aus mehreren, über Kontaktflächen elektrisch miteinander verbundenen Elektrodenabschnitten.

05

- Elektroden dieser Art bestehen entweder insgesamt aus miteinander verbundenen aktiven Elektrodenabschnitten aus Grafit oder sind als sogenannte formstabile Elektroden ausgebildet, die dadurch gekennzeichnet sind, daß der obere
10 Teil der Elektrode aus einem metallischen, flüssigkeitsgekühlten Schaft besteht, während der untere Abschnitt durch einen ersetzbaren Aktivteil aus sich verbrauchendem Material, insbesondere ebenfalls Grafit, gebildet ist. So-
wohl bei der Verbindung von Aktivteilen aus sich verbrauchen-
15 dem Material untereinander als auch bei der Verbindung eines Aktivteils mit dem metallischen Schaft bei formsta-
bilen bzw. Kombinationselektroden kommt es darauf an, die Kontaktflächen zweier benachbarter Elektrodenabschnitte in innigen mechanischen Kontakt miteinander zu bringen, um
20 den elektrischen Übergangswiderstand zwischen den Kontakt-
flächen zweier benachbarter Elektrodenabschnitte so gering wie möglich zu halten.

Bislang haben sich in erster Linie Schraubverbindungen zwi-
25 schen den Elektrodenabschnitten, sei es zwischen den Aktiv-
teilen untereinander oder zwischen einem Aktivteil und
einem metallischen Schaft, durchgesetzt. Hierfür weisen die

beiden miteinander zu verbindenden Elektrodenabschnitte an ihren Stirnflächen je eine Gewindebohrung auf, in die ein Schraubnippel mit einem Außengewinde eingeschraubt wird.
Sowohl Gewindebohrung als auch Schraubnippel können zylind-
05 risch oder konisch geformt sein. Der Schraubnippel be-
steht vorzugsweise aus demselben Material wie der Aktivteil,
d.h. in erster Linie aus Grafit.

Für derartige Schraubverbindungen sind spezielle Gewinde
10 entwickelt worden. Diese Gewinde sind nicht nur an das Material der Aktivteile bzw. der Schraubnippel angepaßt, sondern sollen auch den gegebenen mechanischen und elektrischen Bedingungen Rechnung tragen. Um die beiden Elektrodenabschnitte trotz der großen mechanischen Belastungen,
15 die sich beim Einfahren der Elektroden, z.B. in Lichtbo- genöfen, durch Schrottversetzungen, d.h. durch die in die Schmelze einrutschenden Schrotteile und aufgrund der Schwingungen, in die die Elektroden auf elektromagnetische Weise versetzt werden, ergeben, sicher zu verbinden, muß
20 das Gewinde möglichst weitgehend selbsthemmend sein. Es muß darüber hinaus gute elektrische Kontaktflächen bilden, da ein nicht unerheblicher Teil des Stromes über den Schraubnippel verläuft. Um darüber hinaus die Kontaktflächen zweier benachbarter Elektrodenabschnitte, unter einem vor-
25 gegebenen Flächendruck, in inniger Verbindung zu halten, damit sich ein guter elektrisch leitender Übergang zwischen diesen Kontaktflächen ergibt, sind Tabellen ent- wickelt worden, die angeben, mit welchem Drehmoment im Einzelfall die Schraubnippel angezogen werden müssen.
30

Trotz dieser sehr weit vorangetriebenen Technologie der Verbindung von benachbarten Elektrodenabschnitten ist nicht in allen Fällen ausreichend gewährleistet, daß die Kontaktflächen zweier benachbarter Elektrodenabschnitte tatsächlich
35 in einen derartig innigen Kontakt gelangen, daß der elektrische Übergangswiderstand zwischen zwei aneinanderliegenden Kontaktflächen möglichst gering wird. Unvermeidli-

che Toleranzen in der Schraubverbindung können nämlich die Folge haben, daß zwei benachbarte Elektrodenabschnitte nicht achsgleich liegen mit der Folge, daß die beiden Kontaktflächen nur bereichsweise zur gegenseitigen Anlage gelangen. Diese Konfiguration ergibt sich auch dann, wenn schon eine der Kontaktflächen nicht genau senkrecht zur Achse verläuft oder in sich uneben ist. In sämtlichen dieser Fälle tritt zumindest bereichsweise zwischen den Kontaktflächen ein mehr oder weniger großer Spalt auf, der den elektrischen Gesamtübergangswiderstand zwischen den Kontaktflächen zweier benachbarter Elektroden erheblich vergrößern kann.

- Demgegenüber ist es Aufgabe der Erfindung, eine Lösung vorzuschlagen, die einen guten elektrischen Kontakt zwischen den Kontaktflächen zweier benachbarter Elektrodenabschnitte sichert, und zwar auch in den Fällen, in denen sich aufgrund von Bearbeitungstoleranzen in der Verbindung selbst bzw. durch die Ausbildung der Kontaktflächen der Elektrodenabschnitte eine ungenügende Kontaktierung der Kontaktflächen dieser Elektrodenabschnitte mit der Folge eines unzulässig hohen elektrischen Übergangswiderstands ergeben würde.
- Diese Aufgabe wird bei einer Anordnung der vorausgesetzten Art dadurch gelöst, daß mindestens eine der Kontaktflächen zweier benachbarter Elektrodenabschnitte in Richtung auf die andere Kontaktfläche vorspringende Flächenbereiche aufweist, die im verbundenen Zustand der Elektrodenabschnitte in Kontakt mit der anderen Kontaktfläche liegen.

Die erfindungsgemäß von mindestens einer der Kontaktflächen zweier benachbarter Elektrodenabschnitte vorspringenden Flächenbereiche sorgen dafür, daß ein eventuell aufgrund der geschilderten Toleranzen entstehender Spalt zwischen den Kontaktbereichen durch vorspringende Flächenbereiche überbrückt wird. Aufgrund der vorspringenden Flä-

- chenbereiche kann die damit ausgestattete Kontaktfläche besser an die andere Kontaktfläche angepaßt werden, als bei nur beiderseitigen planen Kontaktflächen. Durch diese erfindungsgemäße Lösung wird also stets sichergestellt,
- 05 daß die Kontaktflächen zweier benachbarter Elektrodenabschnitte in einen innigen elektrischen Kontakt gelangen mit dem Vorteil der Erzielung eines niedrigen elektrischen Übergangswiderstands. Dadurch können erhebliche Energiekosten auf einfache Weise eingespart werden. Die 10 erfindungsgemäß ausgebildeten Kontaktflächen können sowohl an den Aktivteilen aus sich verbrauchendem Material als auch an den Kontaktflächen der Metallschäfte von Kombinations-Elektroden vorgesehen werden.
- 15 Die erfindungsgemäßen, vorspringenden Flächenbereiche an einer derartigen Kontaktfläche können relativ einfach hergestellt werden. Bei den Aktivteilen kann dies schon während des Formungsvorgangs, d.h. ohne zusätzlichen Arbeitsgang, erfolgen. Bei metallischen Kontaktflächen können 20 die vorspringenden Flächenbereiche durch z.B. spanabhebende Methoden, wie Fräsen oder dergleichen, ausgebildet werden.
- Die erfindungsgemäß ausgebildeten Kontaktflächen können 25 bei jeder beliebigen Verbindungsart der Elektrodenabschnitte untereinander eingesetzt werden. Dies gilt sowohl für Schraubverbindungen als auch für Klemmverbindungen, die neuerdings angewandt werden zur Verbindung des Metallschafts und des Aktivteils bei Kombinationselektroden.
- 30 Zweckmäßige Ausgestaltungen der erfindungsgemäßen Elektroden ergeben sich aus den übrigen Patentansprüchen.
- Danach besteht eine vorteilhafte Ausführungsform darin, die 35 Elektrode derart auszubilden, daß im verbundenen Zustand von Elektrodenabschnitten die vorspringenden Flächenbereiche der Kontaktfläche der einen Elektrode in das Material der

Kontaktfläche der anderen Elektrode eingedrungen sind. Aufgrund dieser Maßnahme arbeiten sich die vorspringenden Flächenbereiche der Kontaktfläche der einen Elektrode gegenfügig in das Material der Kontaktfläche der anderen 05 Elektrode ein, wodurch ein besonders inniger Kontakt erreicht wird.

Dieser innige Kontakt kann noch dadurch verbessert werden, daß sich nach einer weiteren Ausgestaltung im verbundenen 10 Zustand von Elektrodenabschnitten die vorspringenden Flächenbereiche der Kontaktfläche unter dem Anpreßdruck zwischen den Kontaktflächen plastisch verformen. Durch die plastische Verformung werden die Flächen- und damit die Stromübertragungsbereiche vergrößert. Durch die Vergröße- 15 rung der Kontaktflächen wird eine Verkleinerung der spezi-fischen elektrischen Spannungsbelastung und eine Verringe-rung des Spannungsabfalls an der Übergangszone erreicht.

Um diese gewollte plastische Verformung der vorspringenden 20 Flächenbereiche der Kontaktfläche eines Elektrodenab-schnittes zu erreichen, können zumindest die vorspringenden Flächenbereiche darstellenden Teile der Kontaktfläche aus einem plastisch verformbaren Material, z.B. Metall bzw. einer Metallelegierung, bestehen.

25 Eine grundsätzlich andere Ausführungsform der erfindungsge-mäßen Elektrode besteht darin, daß sich im verbundenen Zu-stand von Elektrodenabschnitten die vorspringenden Flächen-bereiche der Kontaktfläche elastisch verformen. Diese 30 elastische Verformung der vorspringenden Flächenbereiche der Kontaktfläche zumindest eines Elektrodenabschnitts kann erzielt werden durch die Wahl eines elektrisch lei-tenden elastischen Werkstoffs für die Kontaktfläche bzw. durch die Formeigenschaften der vorspringenden Flächen- 35 bereiche selbst.

Der letztgenannte Effekt ist von Vorteil dadurch zu erzie-len, daß die vorspringenden Flächenbereiche durch aus dem Werkstoff der Kontaktfläche teilweise herausgeschnittene

und/oder aus der Hauptebene der Kontaktfläche herausgeprägte bzw. herausgebogene runde oder eckige Noppen, Lamellen, Stege oder dergleichen gebildet sind. Aufgrund dieser Formgebung der vorspringenden Flächenbereiche ver-
05 formen sich diese elastisch aufgrund des üblichen Anpreßdruckes zwischen den Kontaktflächen zweier benachbarter Elektrodenabschnitte.

Es ist grundsätzlich möglich, die geschilderten Kontakt-
10 flächenausbildungen unmittelbar an den Elektrodenabschnitten, entweder den Aktivteilen oder den Metallschäften oder beiden, anzubringen.

Es ist grundsätzlich aber auch möglich, daß zwischen den
15 Kontaktflächen zweier benachbarter Elektrodenabschnitte ein aus einem elektrisch leitenden Material bestehendes Element z.B. in Form einer Scheibe oder dergleichen angeordnet ist, das zumindest auf einer der Kontaktflächen der Elektrodenabschnitte zugewandten Fläche die vorspringenden Flächenbereiche aufweist.
20

In diesem Fall ist also ein separates Element vorgesehen, das sich aber aus fertigungstechnischen Gründen anbieten kann, wenn man eine entsprechende direkte Bearbeitung der
25 Elektrodenabschnitte selbst aus irgendwelchen Gründen vermeiden will.

Eine zweckmäßige Ausgestaltung dieses separaten Kontakt-
elements besteht darin, daß das Element auf beiden den
30 Kontaktflächen von zwei benachbarten Elektrodenabschnitten zugewandten Flächen vorspringende Flächenabschnitte in Form von flexiblen Noppen, Lamellen oder Stege oder dergleichen besitzt.

35 Die erfindungsgemäße Lösung ist dadurch charakterisiert, daß sich die vorspringenden Flächenbereiche zumindest einer Kontaktfläche aufgrund des normalerweise gegebenen Anpreß-

druckes zwischen den Kontaktflächen zweier benachbarter Elektrodenabschnitte innig an die andere Kontaktfläche anlegen, so daß zumindest über größere Bereiche der Kontaktflächen Spalte vermieden sind, die eine drastische
05 Erhöhung des elektrischen Übergangswiderstands ergeben würden. Vielmehr ist mit der erfindungsgemäßen Lösung erreicht, den Spannungsabfall zwischen zwei benachbarten Elektrodenabschnitten so klein wie möglich zu halten. Durch kann eine erhebliche Erhöhung des Wirkungsgrades
10 der erfindungsgemäßen Elektrode erzielt werden mit der Folge einer durch einfache Mittel erreichten Energieeinsparung.

Weitere Vorteile und Einzelheiten der erfindungsgemäßen
15 Elektrode werden anhand eines Ausführungsbeispiels unter Bezugnahme auf die Zeichnungen erläutert, in denen zeigt:

Fig. 1 einen Achsschnitt durch die wesentlichen Bauteile
20 einer erfindungsgemäßen Elektrode,

Fig. 2 eine Vergrößerung der Einzelheit A in Fig. 1,

Fig. 3 eine Draufsicht auf eine erfindungsgemäß ausgebildete Kontaktscheibe, und
25

Fig. 4 einen Schnitt durch die Kontaktscheibe nach Fig. 3 entsprechend der Schnittlinie IV-IV.

30 Die Fig. 1 zeigt die wesentlichen Bauteile einer sogenannten Kombinationselektrode. Diese besteht aus einem insgesamt mit 1 bezeichneten metallischen und flüssigkeitsgekühlten Schaft. Das stromführende Bauteil des Schafis ist als Vollstab 15 ausgebildet, der an seinem unteren Ende in
35 eine Kontaktplatte 16 übergeht. Zum Schutz des Vollstabs 15 gegenüber thermischen und mechanischen Einflüssen ist dieser von einem eventuell gekühlten Schutzrohr 17 aus einem

billigeren Material als dem des stromführenden Bauteils 15, 16 umgeben.

Der Aktivteil der Elektrode ist insgesamt mit 2 bezeichnet. Er besteht aus zwei Elektrodenabschnitten, die in üblicher Weise mittels eines Schraubnippels 25 miteinander verschraubt sind. Mit 26 ist eine Gewindebohrung des oberen Abschnitts des Aktivteils 2 bezeichnet, die dazu vorgesehen ist, diesen Abschnitt gegebenenfalls an das untere Ende einer teilweise verbrauchten Elektrode anzuschrauben.

Die Verbindung zwischen dem Schaft 1 und dem Aktivteil 2 erfolgt über eine insgesamt mit 40 bezeichnete Klemmvorrichtung, die den Schaft 1 umgibt. Diese Klemmvorrichtung 40 umfaßt eine Klemmhülse 41, die an ihrem unteren Ende Klemmbacken 42 mit daran ausgebildeten Klemmflächen aufweist. Die Klemmbacken 42 der Klemmhülse 41 können separate Elemente darstellen oder durch entsprechende Längsschlitzte in der Klemmhülse 41 erzeugt sein. Es kommt lediglich darauf an, daß die Klemmbacken 42 radial beweglich sind.

Die Klemmhülse 41 ist konzentrisch umgeben von einem Rohr 43, an dessen Innenseite im Bereich der Klemmbacken 42 Keilflächen angeordnet sind, die mit Keilflächen der Klemmbacken 42 zusammenwirken. Am oberen Ende des oberen Abschnitts des Aktivteils 2 ist in der Mantelfläche eine Umfangsnut 24 ausgebildet, in die gemäß der Darstellung 30 die Klemmbacken 42 eingreifen. Um dies zu ermöglichen, sind die Klemmhülse 41 und das äußere Rohr 43 axial relativ zueinander beweglich. Werden die Klemmhülse 41 und das Rohr 43 auseinanderbewegt, gelangen die Klemmflächen der Klemmhülse 41 einerseits und des Rohrs 43 andererseits 35 außer Eingriff, wodurch sich die Klemmbacken 42 radial nach außen bewegen können. In dieser Stellung der Klemmbacken 42 kann das obere Ende des Aktivteils 2 zwischen diese ein-

geschoben werden.

Beim Zusammenschieben der Klemmhülse 41 und des Rohrs 43 gelangen die geschilderten Klemmflächen in Eingriff, wo-
05 durch die Klemmbacken 42 radial nach innen bewegt wer-
den, bis ihre Klemmflächen in Anlage mit der oberen Wan-
dungsfläche der Umfangsnut 24 des Aktivteils 2 gelangen.
Danach werden die Klemmhülse 41 und das Rohr 43 gemeinsam
10 nach oben bewegt, wodurch die stirnseitige Kontaktfläche
23 des Aktivteils 2 mit der Kontaktfläche 14 des strom-
führenden Bauteils 15, 16 des Schafts 1 in Anlage gelangt.

Wie bereits erwähnt, besteht der Aktivteil 2 der Elektrode aus mehreren Elektrodenabschnitten, wobei in Fig. 1 zwei
15 Elektrodenabschnitte gezeigt sind, die mit 21 und 22 be-
zeichnet sind. Diese Elektrodenabschnitte 21 und 22 ste-
hen über ihre Kontaktflächen 21a und 22a miteinander in
elektrisch leitender Verbindung.

20 Um diese elektrisch leitende Verbindung zu verbessern, ist
zwischen die Kontaktflächen 21a und 22a der Elektrodenab-
schnitte 21 und 22 ein insgesamt mit 50 bezeichnetes Kon-
taktelement eingelegt. Die nähere Ausbildung dieses Kon-
taktelements 50 ergibt sich aus den Fig. 3 und 4. Danach
25 besteht das Kontaktelement 50 aus einer relativ dünnen
Scheibe aus elektrisch leitfähigem Werkstoff. Der Außen-
durchmesser der Scheibe entspricht in etwa dem Außendurch-
messer der Elektrodenabschnitte 21 und 22. Sie weist eine
zentrale Bohrung 51 auf, die in der Montagestellung durch
30 den Schraubnippel 25 durchsetzt wird. Aus der Scheibe
sind in zwei konzentrischen Ringen radial verlaufende,
messerartige Lamellen 52 ausgeschnitten, die aus der
Hauptebene 53 der Scheibe zu beiden Seiten derselben hin
vorspringend herausgebogen sind. Diese Lamellen 52 bilden
35 danach vorspringende Flächenbereiche. Diese vorspringen-
den Flächenbereiche in Gestalt der Lamellen 52 sind auf-
grund der geschilderten Formgebung unter axialem Druck

auf das scheibenförmige Element 50 elastisch verformbar.

Dadurch graben sich die lamellenartigen, vorspringenden Flächenbereiche 52 des Kontaktelements 50 zum einen teilweise 05 in das Material der Kontaktflächen 21a und 22a der Elektrodenabschnitte 21 und 22 ein und werden zum anderen elastisch verformt. Beide Maßnahmen werden durch den üblichen Anpreßdruck zwischen den zwei Kontaktflächen 21a und 22a der Elektrodenabschnitte 21 und 22 erreicht. Dieser Anpreßdruck wird erzeugt und ist einstellbar durch entsprechendes Anziehen der beiden Elektrodenabschnitte 21 und 22 über den Schraubnippel 25.

Durch die elastisch verformbaren, vorspringenden Flächenbereiche 15 52 des Kontaktelements 50 werden aufgrund von Toleranzen in der Gewindevorbindung zwischen den beiden Elektrodenabschnitten 21 und 22 und/oder der Planheit bzw. axialen Ausrichtung der Kontaktflächen 21a und 22a entstehende Spalte zwischen den Kontaktflächen 21a und 20 22a überbrückt, wodurch der ansonsten aufgrund dieser zumindest bereichsweise auftretenden Spalte zwischen den beiden Kontaktflächen hervorgerufene Spannungsabfall vermieden ist mit der Folge der Erzielung eines niedrigen elektrischen Übergangswiderstandes zwischen zwei benachbarten 25 Elektrodenabschnitten.

Ein entsprechend ausgebildetes Kontaktelement kann natürlich auch zwischen der oberen Kontaktfläche 23 des Aktivteils 2 und der Kontaktfläche 14 des stromführenden Bauteils 30 15, 16 des Metallschafts 1 der Elektrode eingelegt sein.

Es ist aber auch möglich, der Kontaktfläche 14 des stromführenden Bauteils 15, 16 des Schafts 1 eine Oberfläche 35 zu verleihen, die vorspringende Flächenbereiche der geschilderten Art aufweist, um auf diese Weise den elektrischen Kontakt zwischen dem Schaft 1 und dem Aktivteil 2

0056127

-11-

einer derartigen Elektrode zu verbessern.

Selbstverständlich kann das Kontaktelement 50 auch anders
ausgebildet sein. Es können runde, quadratische oder sonst-
05 wie geformte Ausprägungen, Ausbiegungen oder dergleichen
oder geradlinig oder gekrümmt verlaufende halbschalenför-
mige oder sonstwie geformte Riefen oder dergleichen vorge-
sehen sein.

10

15

20

25

30

35

Patentansprüche

1. Elektrode, insbesondere für Lichtbogenöfen oder die Schmelzflußelektrolyse, bestehend aus mehreren über Kontaktflächen elektrisch miteinander verbundenen Elektrodenabschnitten, dadurch gekennzeichnet, daß mindestens eine der Kontaktflächen zweier benachbarter Elektrodenabschnitte in Richtung auf die andere Kontaktfläche vorspringende Flächenbereiche aufweist, die im verbundenen Zustand der Elektrodenabschnitte in Kontakt mit der anderen Kontaktfläche liegen.
05
- 10 2. Elektrode nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß im verbundenen Zustand von Elektrodenabschnitten die vorspringenden Flächenbereiche der Kontaktfläche der einen Elektrode in das Material der Kontaktfläche der anderen Elektrode eingedrungen sind.
- 15 3. Elektrode nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß sich im verbundenen Zustand von Elektrodenabschnitten die vorspringenden Flächenbereiche der Kontaktfläche unter dem Anpreßdruck zwischen den Kontaktflächen plastisch verformen.
20
- 25 4. Elektrode nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß zumindest die vorspringenden Flächenbereiche darstellenden Teile der Kontaktfläche aus einem plastisch verformbaren Material, z.B. Metall bzw. einer Metalllegierung, bestehen.
- 30 5. Elektrode nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß sich im verbundenen Zustand von Elektrodenabschnitten die vorspringenden Flächenbereiche der Kontaktfläche elastisch verformen.
- 35 6. Elektrode nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß die vorspringenden Flächenbereiche durch aus dem Werk-

stoff der Kontaktfläche teilweise herausgeschnittene und/oder aus der Hauptebene der Kontaktfläche herausgeprägte bzw. herausgebogene runde oder eckige Noppen, Lamellen, Stege oder dergleichen gebildet sind.

05

7. Elektrode nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß zwischen den Kontaktflächen (21a, 22a) zweier benachbarter Elektrodenabschnitte (21, 22) ein aus einem elektrisch leitenden Material bestehendes Element (50) z.B. in Form einer Scheibe oder dergleichen angeordnet ist, das zumindest auf einer der Kontaktflächen (21a, 22a) der Elektrodenabschnitte (21, 22) zugewandten Fläche die vorspringenden Flächenbereiche (52) aufweist.

15

8. Elektrode nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, daß das Element (50) auf beiden den Kontaktflächen (21a, 22a) von zwei benachbarten Elektrodenabschnitten (21, 22) zugewandten Flächen vorspringende Flächenabschnitte in Form von elastisch verformbaren Noppen, Lamellen (52), Stege oder dergleichen besitzt.

25

30

35

0056127

FIG. 1

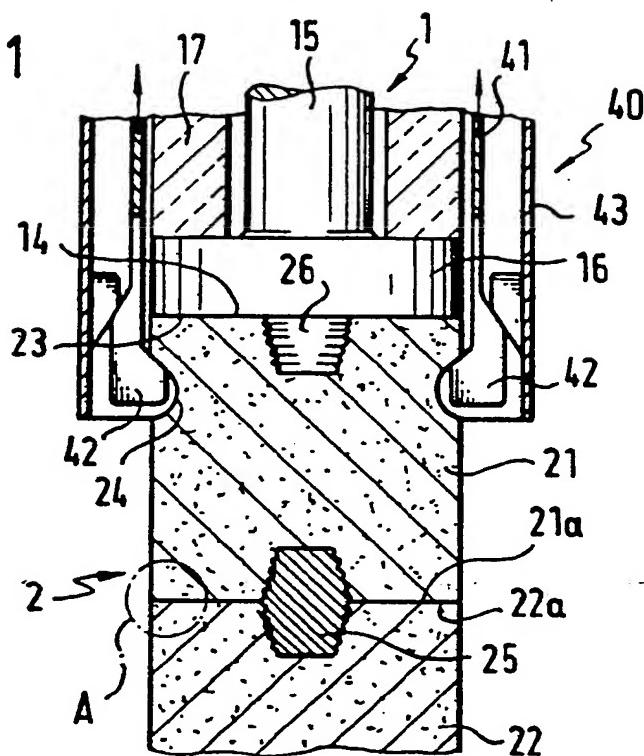
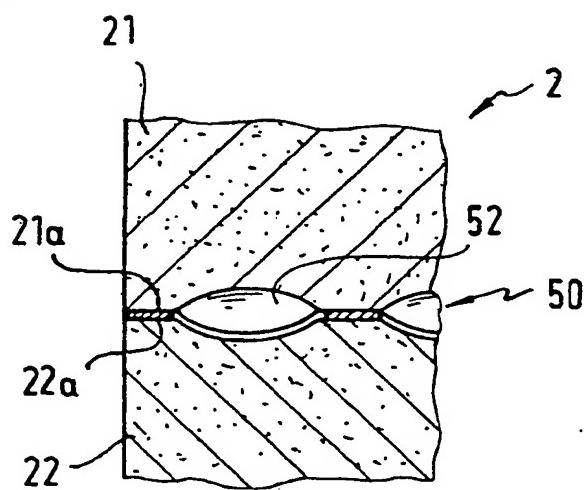


FIG. 2



0056127

2/2

FIG.3

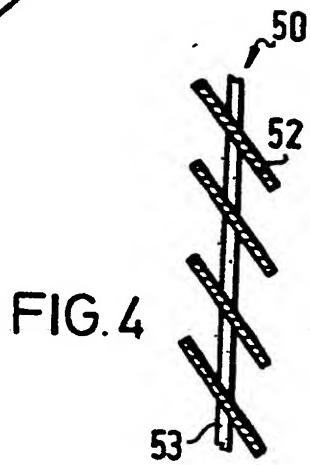
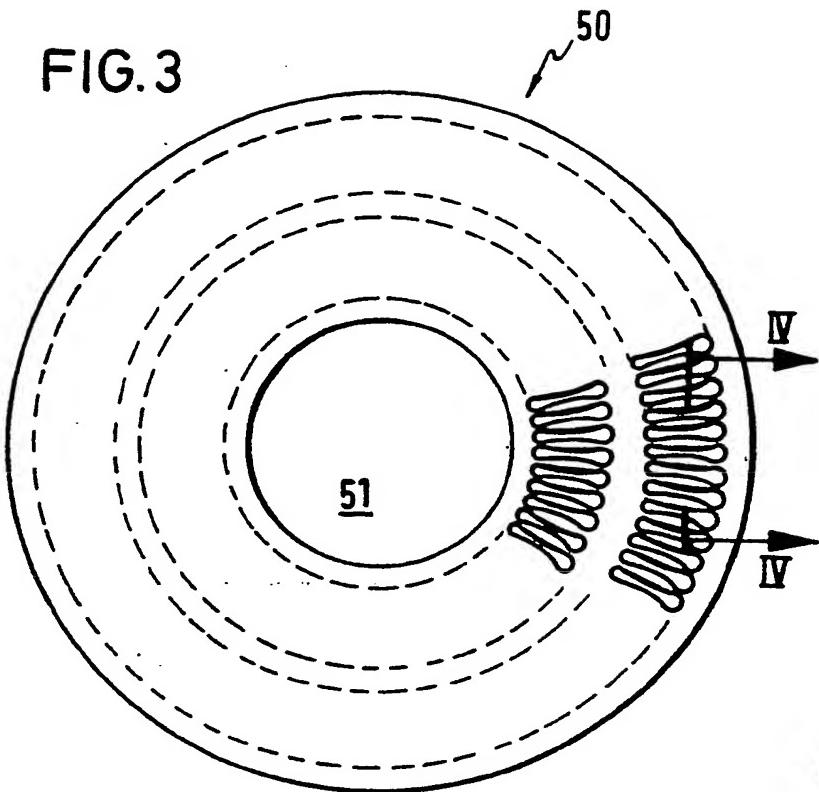


FIG.4



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets

(11) Veröffentlichungsnummer:

0 056 127
A3

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(21) Anmeldenummer: 81110453.8

(51) Int. Cl.³: H 05 B 7/085
H 05 B 7/14

(22) Anmeldetag: 15.12.81

(30) Priorität: 14.01.81 DE 3100921

(71) Anmelder: C. CONRADTY NÜRNBERG GmbH & Co KG
Grünthal 1-6
D-8505 Röthenbach a.d. Pegnitz(DE)

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
21.07.82 Patentblatt 82/29

(72) Erfinder: Rittmann, Friedrich
Am Buck 18
D-8501 Rückersdorf b.Nürnberg(DE)

(88) Veröffentlichungstag des später
veröffentlichten Recherchenberichts: 06.10.82

(72) Erfinder: Zöllner, Dieter H., Dr.
Händelstrasse 19
D-8501 Schwaig b. Nürnberg(DE)

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AT BE CH DE FR GB IT LI LU NL SE

(74) Vertreter: Füchsle, Klaus, Dipl.-Ing. et al,
Hoffmann . Eitle & Partner Patentanwälte
Arabellastrasse 4
D-8000 München 81(DE)

(54) Elektrode, insbesondere für Lichtbogenöfen oder die Schmelzflusselektrolyse.

(57) Eine derartige Elektrode besteht aus mehreren, über Kontaktflächen (21a, 22a) elektrisch miteinander verbundene Elektrodenabschnitten (21, 22).

Um einen guten elektrischen Kontakt zwischen den Kontaktflächen zweier benachbarter Elektrodenabschnitte auch in den Fällen zu sichern, in denen sich aufgrund von Bearbeitungstoleranzen in der Verbindung selbst bzw. durch die Ausbildung der Kontaktflächen der Elektrodenabschnitte eine ungenügende Kontaktierung der Kontaktflächen dieser Elektrodenabschnitte mit der Folge eines unzulässig hohen elektrischen Übergangswiderstands ergeben würde, weist mindestens eine der Kontaktflächen (21a, 22a) zweier benachbarter Elektrodenabschnitte (21, 22) in Richtung auf die andere Kontaktfläche vorspringende Flächenbereiche (52) auf, die im verbundenen Zustand der Elektrodenabschnitte in Kontakt mit der anderen Kontaktfläche liegen.

FIG. 1

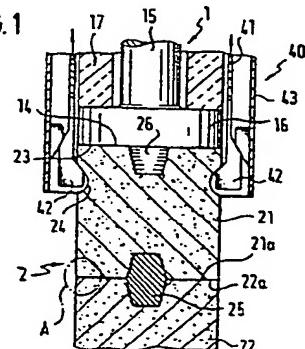
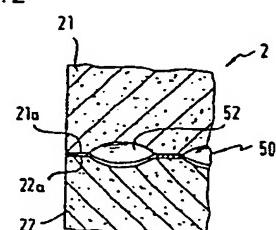


FIG. 2





Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

0056127

Nummer der Anmeldung

EP 81 11 0453

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE

Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrikti Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int. Cl. 3)
X	GB-A- 123 017 (KAYSER) * Seite 1, Zeilen 7-18; Seite 2, Zeilen 18-23; Figur 2 *	1, 2, 4- 8	H 05 B 7/085 H 05 B 7/14
A	DE-B-1 048 369 (CONRADTY) * Spalte 1, Zeile 52 - Spalte 2, Zeile 45; Figuren 3, 6 *	1-8	
A	FR-A-2 148 894 (PECHINEY) & DE - A - 2 239 040		
A	US-A-1 743 888 (HAMISTER)		
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int. Cl. 3)
			H 05 B 7/00 C 25 C
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt.			
Rechercheort DEN HAAG	Abschlußdatum der Recherche 16-07-1982	Prüfer RAUSCH R.G.	
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTEN X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : nichtschriftliche Offenbarung P : Zwischenliteratur T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze			
E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus andern Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument			

Electrode, particularly for arc furnace or melt electrolysis.

Patent Number: EP0056127

Publication date: 1982-07-21

Inventor(s): ZOLLNER DIETER H DR; RITTMANN FRIEDRICH

Applicant(s): ARC TECH SYST LTD (KY)

Requested Patent: EP0056127, A3

Application Number: EP19810110453 19811215

Priority Number(s): DE19813100921 19810114

IPC Classification: H05B7/085; H05B7/14

EC Classification: H05B7/085, H05B7/14

Equivalents: DE3100921, JP57141889

Cited patent(s): GB123017; DE1048369; FR2148894; US1743888

Abstract

Such an electrode consists of a plurality of electrode sections (21, 22), electrically connected to one another via contact surfaces (21a, 22a). In order to ensure a good electrical contact between contact surfaces of two adjacent electrode sections, even in the cases in which, as a result of machining tolerances in the connection itself or as a result of the design of the contact surfaces of the electrode sections, an inadequate contact of the contact surfaces of these electrode sections would result in an unacceptably high electrical contact resistance, at least one of the contact surfaces (21a, 22a) of two adjacent electrode sections (21, 22) has projecting flat regions (52) in the direction of the other contact surface, which flat regions (52), in the connected state of the electrode sections, are in contact with the

other contact surface. 

Data supplied from the esp@cenet database - I2

DOCKET NO: SG602/27
SERIAL NO: 10/765,600
APPLICANT: Baumann et al.
LERNER AND GREENBERG P.A.
P.O. BOX 2480
HOLLYWOOD, FLORIDA 33022
TEL. (954) 925-1100